

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-202240
 (43)Date of publication of application : 16.11.1984

(51)Int.Cl. C08K 5/52
 C09K 3/28

(21)Application number : 58-078092 (71)Applicant : DAIHACHI KAGAKU KOGYOSHO:KK
 (22)Date of filing : 02.05.1983 (72)Inventor : TANAKA YOSHINORI
 KIHARA TAKESHI

(54) FLAME-RETARDANT THERMOPLASTIC RESIN COMPOSITION

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the titled compsn. which is highly flame retardant and excellent in low volatility at high temp., antistatic properties and resistance to heat and bleed, by blending a specified polyphosphate ester with a thermoplastic resin.

CONSTITUTION: One mol of phosphorus oxychloride, 0.48W0.875mol of a dihydric phenol of the formula HOAr1OH (wherein Ar1 is an arom. residue) and 1.25W 2.10mol of a monohydric phenol of the formula Ar2OH (wherein Ar2 is an arom. residue) are reacted together to obtain a polyphosphate ester which has an acid value of 15 or below, comprising a mixture of n-mers (where n is 1W15 and represents the number of phosphorus atoms per molecule) of polyphosphate esters containing not more than 40wt% component of n=1. 5W30wt% said ester is blended with a thermoplastic resin such as polyphenylene ether, polyester, polyamide, polycarbonate or polyolefin.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

520571

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑪ 公開特許公報 (A)

昭59-202240

⑫ Int. Cl.³
C 08 K 5/52
C 09 K 3/28識別記号
C A E
1 0 3府内整理番号
6681-4 J
7229-4 H⑬ 公開 昭和59年(1984)11月16日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑭ 難燃性熱可塑性樹脂組成物

① 特 願 昭58-78092
② 出 願 昭58(1983)5月2日
③ 発明者 田中良典

羽曳野市古市2丁目2番13号

⑦ 発明者 木原剛

堺市南野田352の4番地

⑧ 出願人 株式会社大八化学工業所
東大阪市長堂3丁目54番地

⑨ 代理人 弁理士 水田一孝

明細書

1 発明の名称

難燃性熱可塑性樹脂組成物

2 特許請求の範囲

1 オキシ樹脂と $HOAr_1OH$ で覆わされる 2 個のフェノール類及び Ar_2OH で覆わされる 1 個のフェノール類との反応によって得られるポリ誘導エスチルにして該ポリ誘導エスチルの n 量体の n (n は 1 以上の整数で、分子中の鉛原子の個数を表わす) が 1 ～ 15 の量数の混合物であり、 $n = 1$ の成分を 40 重量%以下含有し、かつ該体が 15 以下のポリ誘導エスチルを主成分として 5 ～ 30 重量%含有してなる難燃性熱可塑性樹脂組成物。

ここで Ar_1 、 Ar_2 は夫々同一又は相当なる芳香族基を示す。

2 ポリ誘導エスチルが直鎖状と枝わかれ状との構造式をもつた混合ポリ誘導エスチルである特許請求の範囲第 1 項記載の難燃性熱可塑性樹脂組成物。

3 2 個のフェノール類がハイドロキノン、レゾルシノール、ビスフェノール A、ビスフェノール F、ビスフェノール S、これらの塩素化物、又はこれらの臭素化物の群から選ばれた化合物の 1 個以上であり、1 個のフェノール類がフェノール、クレゾール、キシレノール、イソプロピルフェノール、ブチルフェノール又はこれらの塩素化物又はこれらの臭素化物の群から選ばれた 1 個以上である特許請求の範囲第 1 項又は第 2 項記載の難燃性熱可塑性樹脂組成物。

4 热可塑性樹脂がポリフェニレンエーテル系樹脂、ポリエスチル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリカーボネート系樹脂又はポリオレフィン系樹脂である特許請求の範囲第 1 項又は第 2 項記載の難燃性熱可塑性樹脂組成物。

3 発明の詳細な説明

本発明は直鎖状及び枝わかれ状構造を持つたポリ誘導エスチルのロ量体 (ロー 1 ～ 15) の混合された、酸価が 15 以下の特徴なポリ誘導エス

テルを難燃剤として含有する難燃性熱可塑性樹脂成物に因し、特に高密度の難燃性と、高耐下において、低燃焼性、耐熱性、耐ブリード性、耐電性等との性質を兼ね備え、しかもその製造法が経済的に有利な難燃性熱可塑性樹脂成物を提供することを目的とし、家庭用具から工業用品に至るまで、例えば機械機器部品、電気部品、電子部品、自動車部品、合成繊維などに多く使用されるものである。

従来難燃剤として使用されている有機磷酸化合物、例えばトリフェニルホスフエート、クレジルジフェニルホスフエート、トリクレジルホスフエート、イソプロピルフェニルジフェニルホスフエート等はあるが、熱可塑性樹脂の耐熱性及び物理的性の低下、高溫条件下における有機磷酸化合物の揮発、しみ出し等の欠点があつた。

上記の欠点を解決する方法としては分子量の大きな有機磷酸化合物が熱可塑性樹脂の難燃剤として注目されている。

これに關しては、例えば特公昭51-19858号、

①の化合物はアリレンジオールとジアリールホスフオ(チオ)クロリデートを無溶媒或いは有機溶媒中で反応させることにより比較的容易に且つ高収率で得られる。

また②の化合物は有機溶媒中或いは無溶媒で所定モル比のアリレンジオールとアルキル又はアリールホスホリルジクロライドとを混合してエステル化を行ない、反応終了後、ジアルキル又はジアリールホスホリルクロライド或いはアルコール又はフェノールを加えて生成物の両端をエステル化することによつて比較的容易に且つ高収率で得られるのである。

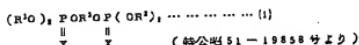
上記①及び②の化合物の製法の特徴は次の3点である。

① 難燃性元素の鉱灰としてジアリールホスホロ(チオ)クロリデート、アルキル又はアリールホスホリルジクロライド、ジアルキル又はジアリールホスホリルクロライドを使用している。

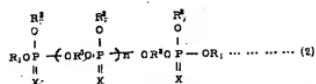
② 反応して得られた生成物が難燃性の化合物

特公昭51-39271号、特開昭49-2850号、特開昭55-118957号、特開昭57-207641号、特開昭57-207642号等の発明がある。

これらの発明に代表される化合物は難燃性のポリ磷酸エスチルでその構造式の代表的なものとして、



(式中、R¹、R²は同一又は異なる1価の芳香族基、R³は2価の芳香族基、Xは酸素又は硫黄を示す。)



(式中R¹、R²は同一の芳香族基又は脂肪族基、R³は二価の芳香族基、Xは酸素又は硫黄、コは正数)

を示すことができる。

である。

③ 末端が完全にエスチル化されている。

上記①及び②の化合物は難燃性元素の鉱灰としてジアリールホスホロ(チオ)クロリデート、アルキル又はアリールホスホリルクロライド、ジアルキル又はジアリールホスホリルクロライド等を使用しているが、その製造法、収率の点からして高価であり、経済的に不利である。

一方、経済的に有利な燃焼性元素源としてオキシ塩化鉄がある。このオキシ塩化鉄とハイドロキノンの当量2価フェノール類とを反応させると得られたポリ磷酸エスチルは3次元構造となるため構造化して不溶不融のものとなり、実用に供し得ないのである。

本発明者等は熱可塑性樹脂に添加される難燃剤について、燃焼化性樹脂の難燃剤として既に特公昭54-32818号公報に記載のあるオキシ塩化鉄とHOAr₂OHで表される二価フェノール類及びAr₂OHで表される1価フェノール類との反応によって得られるポリ磷酸エスチルのうち、

該ポリ^{カルボン酸}エステルの共重合の n (n は 1 以上の数値で、分子中の調節子の個数を表す。) が 1 ～ 10 の範囲の混合物であり、n = 1 の成分を 40 重量% 以下含有し、かつ該値が 15 以下のポリ^{カルボン酸}エステルが熱可塑性樹脂に対して有効な遮断剤であることを見出し、本発明を完成するに至つたものである。

本発明の熱可塑性樹脂組成物は上記ポリ^{カルボン酸}エステルを主成分として 5 ～ 30 重量% 含有してなるものである。

ことに Ar₁、Ar₂ は夫々同一又は相異なる芳香族基である。

更にまた先頭の特公昭 54-32818 号発明は上記のようにして得られたポリ^{カルボン酸}エステルの n 重量% が有する n + 2 個の全末端が —Ar₁-OH 及び / 又は —Ar₂- であることを必須要件としている。

即ち、末端が —Ar₁-OH の場合は熱硬化性樹脂の反応型遮断剤として使用されるが、本発明では 2 個フェノールの残基 —Ar₁-OH は不要であり、むしろ同残基は熱可塑性樹脂の着色の原因とな

り好ましくない。又末端が —Ar₂ の場合添加型遮断剤として使用されるが、本発明は次に説明するごとく末端に一部酸基 (—COOH) を残すことを特徴としている。

本発明の n = 1 の成分が 40 重量% を超過すると耐熱性、高屈下での揮発性が悪くなり、本発明の目的を達成することができない。

また本発明に使用のポリ^{カルボン酸}エステルの酸価が 15 を超過すると高温における収形時、樹脂が劣化するし、酸価が 1 未満の場合は耐電防止性が低下する。

従つて特に耐電防止性を期待しない場合はポリ^{カルボン酸}エステルの酸価は 1 未満でも良く、樹脂の遮断性付には差支えない。

本発明における 2 個のフェノール類としてはハイドロキノン、レゾルシノール、ビスフェノール A、ビスフェノール F、ビスフェノールスルホン、これらの塩素化物又はこれらの癸素化物等であり、それらの 1 種以上が使用される。

また 1 個のフェノール類としてはフェノール、クレゾール、キシレノール、イソプロピルフェノール、ブチルフェノール、これらの癸素化物又はこれらの癸素化物等であり、それらの 1 種以上が使用される。

本発明の熱可塑性樹脂としてはポリエニレンエーテル樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリオレフィン系樹脂等である。

ポリエニレンエーテル樹脂とは、式



アルコキシ基

(式中、各 A は水素原子、アルキル基 / ハロアルキル基、またはハロアルコキシ基であり、各々の炭素数は 1 ～ 4 個である。) で示されるフェノール類を酸化カッピングして得られる直合体である。特に好ましいのはポリ(2,6-ジメチル-4-メターフェニレン)エーテルである。

ポリエニレンエーテル系樹脂とは上記ポリエニレンエーテル樹脂と他の樹脂、例えばポリスチレン、ステレン共重合体、ポリカーボネート、ポリスルホン、ナイロン、ポリオレフィン又はゴム直合体等との配合物、又はポリエニレンエーテル樹脂の存在下で他のモノマー、例えばステレン、エチレン、プロピレン、ブタジエン等を直合させて得られるグラフト共重合体、またはポリスチレン、ステレン共重合体、ポリカーボネート、ナイロン、ポリオレフィンおよびゴム直合体等の存在下で上記の式で示されるフェノール類を酸化カッピングして得られた共重合体等である。

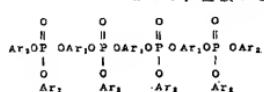
上記の配合物、グラフト共重合体又は共重合体等に於けるポリエニレンエーテル樹脂と他の樹脂との組合せの直合比は任意に行なうことが出来る。

またポリエスチル系樹脂とはポリエチレンテレフタレートとその共重合体及びポリブチレンテレフタレートである。ポリエチレンテレフタレート

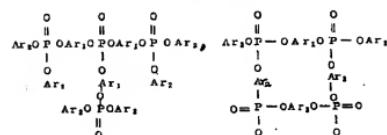
の共重合体とはテレフタール酸やエチレングリコールのほかにイソフタール酸、1,2-ブロピレングリコール、1,3-ブチレングリコール等を20~30%共重合したポリエチレングリコールを主体としたポリエステルである。

ポリアミド樹脂とは、ナイロン-6、ナイロ-6、6である。更にポリスチレン系樹脂とは一級用(G.E.)ポリスチレンと耐衝撃性(HI=high impact)ポリスチレンである。HIポリスチレンは(G.E.)ポリスチレンに合成ゴムBR、BR等を5~20%配合したものでG.E.ポリスチレンの柔軟性を改良したものである。

次に本発明に使用されるポリ磷酸エステルの構造式については、 $n=4$ の場合次の2化合物が与えられる。



$n=4$ 、枝わかれ構造の場合



(4)

(4)

即ち、オキシ塩化錫を使用した場合、 $n=4$ のポリ磷酸エステルは直鎖状と枝わかれ状との構造式を持つた混合物である。

同様に $n=5$ 以上のポリ磷酸エステルについても直鎖状と枝わかれ状との構造式を持つた混合物を与えるのである。

本発明の特徴の一つは本発明に使用のポリ磷酸エステルの末端の一部が磷酸基

$(>\text{POH})$ になつてゐることである。

從来から磷酸基は樹脂の劣化の原因と考えら

れていたが本発明者等の研究の結果、酸価が15以下好ましくは1~7で磷酸基を存在せしめることによつて樹脂を劣化せしめないのみならず、むしろ樹脂に耐電防止性を与える効果があることが判明したのである。さうでもなく樹脂の耐電防止性は特に電気機器のように高い精度を要求される機器の材料として重要な性質である。

次に本発明に使用されるポリ磷酸エステルは後記のポリリン酸エステルの製造法、その1~その6に示すように例えばオキシ塩化錫:モルに対して2個フェノール類(HOAr_1OH)を0.48~0.875モル反応せしめ、ついで4.25~2.10モルの1個フェノール類(Ar_2OH)を反応せしめて得られるが、既報自動的のポリ磷酸エステルの酸価は1個フェノール類の仕込み量によつて測定される。

即ち末梢の一部にホスロクロリドート基

$(>\text{POCl}_3)$ を残し熱によつて加水分解を行ない既報の磷酸性を持つたポリ磷酸エステルが得

られる。

次に本発明に使用されるポリ磷酸エステルの製造法の例を示すが勿論本発明はこれらの製造例のみに限定されるものではない。

更に本発明は必要に応じて本発明に使用のポリ磷酸エステルのほかに他の能加剤例えば酸化防止剤、光安定剤、調滑剤、染料、可塑剤、その他の剤剤、耐強剤、光漂剤、增塑剤等を添加することができる。

本発明に使用のポリ磷酸エステルの製造法。その1

搅拌棒、コンデンサー、滴下ロート及び滴下計付フラスコに

原料	オキシ塩化錫	3072 (2モル)
	フェノール	1889 (2モル)
	ハイドロキノン	1109 (1モル)
	触媒 (AlCl_3)	69

を同時に仕込み窒素気流中110°Cまで加熱して2時間反応させ、ついで滴下ロートよりクレゾール210g (1.94モル)を滴下し、160~170°Cで

4時間反応させた。

反応混合物を熱湯で水分解した後、触媒及びブエノール類の除去等の精製工程を経て 570 g のポリブ酸エステルを得た。この製品をポリブ酸エステル I とする。

ポリブ酸エステル I の品質：黄色液体、平均分子量 = 584、% P = 0.99、酸価 = 3.5、n = 1 のフェノールとクレゾールとの混合ホスフエートの含量は 31.5 % であつた。

その 2

原料	オキシ塩化錫	460g (3モル)
	ハイドロキノン	220g (2モル)
	フェノール	468g (4.25)
	触媒 AECs	9g

参考例 1 と同様に反応を行なつて、730 g のポリブ酸エステルを得た。この製品をポリブ酸エステル II とする。

ポリブ酸エステル II の品質：黄色液体、平均分子量 = 781、% P = 10.6、酸価 = 4、n = 1 の

トリフェニルホスフエートの含量は 20.1 % であつた。

その 3

原料	オキシ塩化錫	460g (3モル)
	レゾルシン	110g (1モル)
	フェノール	648g (6.9モル)
	触媒 AECs	9g

前記その 1 と同様の装置をつけたフラスコに所定のオキシ塩化錫とレゾルシン及びフェノール 1 モルを同時に仕込み 150℃まで反応させ、次いで過剰フェノール (6 モル) を反応させた。反応混合物を水洗後、高圧真空下で n = 1 のトリフェニルホスフエートを留去し、515g のポリブ酸エステルを得た。この製品をポリブ酸エステル III とする。

回収トリフェニルホスフエートは 300g であつた。

ポリブ酸エステル III の品質：黄色液体、平均分子量 = 540、% P = 10.6、酸価 = 2.2。

n = 1 のトリフェニルホスフエートの含量は 8 % であつた。

その 4

原料	オキシ塩化錫	307g (2モル)
	テトラブロモビスフェノール A	544g (1モル)
	フェノール	188g (2モル)
	イソブロピルフェノール	268g (1.98)
	触媒	6g

参考例 1 と同様に反応を行なつた。975g のポリブ酸エステルが得られた。

この製品をポリブ酸エステル IV とする。

ポリブ酸エステル IV の品質：高粘度の黄褐色液体。平均分子量 = 1016、% P = 21.8、% Br = 5.45、酸価 = 5.3。n = 1 のフェニルイソブロピルフェニルの混合ホスフエートの含量は 31.9 % であつた。

その 5

原料	オキシ塩化錫	307g (2モル)
	ビスフェノール A	228g (1モル)
	フェノール	188g (2モル)
	クレゾール	214g (1.08モル)
	触媒 AECs	6g

その 1 と同様の反応を行ない、631g のポリブ酸エステルを得た。

この製品をポリブ酸エステル V とする。

ポリブ酸エステル V の品質：黄色液体、平均分子量 = 706、% P = 2.4、酸価 = 2.8。n = 1 のフェノール、クレゾールの混合ホスフエートは 25 % であつた。

その 6

原料	オキシ塩化錫	307g (2モル)
	ハイドロキノン	110g (1モル)
	フェノール	188g (2モル)
	トリブロモフェノール	662g (2モル)
	触媒 AECs	6g

その 1 と同様に反応を行つて 994g のポリブ酸エステルを得た。

この製品をポリブ酸エステル VI とする。

ポリブ酸エステル VI の品質：黄褐色固体、平均分子量 = 1915、% P = 3.98、% Br = 44.4 酸価 = 8、n = 1 のフェノールとトリブロモフェ

ノールとの混合ホスフエートの含量は 23 % であった。

上記ポリ磷酸エステル I と同様との示差熱天秤による加熱試験を測定した結果を第 1 図に示した。この場合の温度上昇速度は 10°C/分 であつた。

第 1 図中 (1) はポリ磷酸エステル I, (2) はトリエニルホスフエート、(3) はポリ磷酸エステル II の加熱試験曲線である。

次に上記ポリ磷酸エステル I ～ II を使用した本発明の燃可塑性樹脂の燃熱化の実験例を示すが不燃性は実験例のみに設定されるものではなない。

実験例 1

使用原料

ポリ(2-ジメチル-1,4-フェニレン)エーテル	60 部
ゴム弹性 HX ポリスチレン	40 部
トリイソデシルホスフアイト	0.5 部
硬化アシタ	0.2 部
燃燃剤 ポリ磷酸エステル I	1.2 部

第 1 表 ポリフェニレン系樹脂のテスト結果

	実験例 1	実験例 2	実験例 3	比較例 1
燃燃性	14 秒	12 秒	13 秒	29 秒
熱変形温度	115 °C	114 °C	113 °C	104 °C
表面の状態	フリードなし	フリードなし	フリードなし	フリードなし
帯電防止性	○	○	○	×

これに

燃燃性： UL-94 の試験法に準じた。各 4.5

個の試験片に接続した後のフレーミング

ング (flaming) 時間の平均値を示す。

熱変形温度： JIS K 7114 に準じた。

表面の状態： 成形品のフリードの有無を観察する。

帯電防止性： たばこ試験法に準じた。

○ — 帯電防止性良好

△ — 帯電防止性やや良

× — 帯電防止性良くない。

である。

実験例 2

上記使用原料をミキサーで混合し、 300°C にセットされた射出成型機にて試験片を成形した。

実験例 3

燃燃剤としてポリ磷酸エステル II を 1.5 部使用したほか実験例 1 と同一成分、 同一重量部を使用して同様に試験片を成形した。

実験例 4

燃燃剤としてポリ磷酸エステル II を 1.5 部使用したほか実験例 1 と同一成分、 同一重量部を使用して同様に試験片を成形した。

比較例 1

比較の目的で燃燃剤としてトリエニルホスフエート (融点 0.05) を 1.5 部使用したほか実験例 1 と同一成分、 同一重量部を使用して同様に成形した。

第 1 表にテスト結果を示す。

実験例 4

使用原料

ポリエチレンテレタレート (融点 254°C)	100 部
燃燃剤ポリ磷酸エステル I	1.5 部
安定剤トリメチルホスフエート	0.3 部

上記使用原料をミキサーで混合し、 常法により紡糸した。(紡糸温度： 280 ～ 310°C) 得られた繊維にニードルパンチングを施してフェルト状物を作つた。

実験例 5

燃燃剤としてポリ磷酸エステル II を 1.5 部使用したほか実験例 4 と同一成分、 同一重量部を使用して同様に紡糸した。次に得られた繊維にニードルパンチングを施してフェルト状物を作つた。

実験例 6

燃燃剤としてポリ磷酸エステル II を 1.5 部使用したほか実験例 4 と同一成分、 同一重量部を使用して同様に紡糸した。

次に得られた繊維にニードルパンチングを施してフェルト状物を作つた。

実験例 3

難燃剤としてトリエニルホスフエートを18部使用したほか実験例1と同一成分、同一量且部を使用して同様に紡糸した。次に同様フェルト状物を得た。紡糸時のトリエニルホスフエートの飛散が認められた。

実験例 4

難燃剤としてテトラプロモビスフェノールEを18部使用したほかは比較例2と同様にした。第2表に実験例4~6、比較例2及び比較例3のテスト結果を示す。

第2表 ポリエチル繊維のテスト結果

	実験例4	実験例5	実験例6	比較例2	比較例3
難燃性	25.0	25.5	25.6	23.5	25.0
耐候性	○	○	○	○	×
表面の状態	ブリードなし	ブリードなし	ブリードなし	ブリードあり	ブリードあり
荷電防止性	○	○	○	△	△

ポリ磷酸エステルⅡ

実験例 7

実験例1と同様射出成型機にて試験片を成形した。

実験例 8

使用原料
ナイロン6粉末 100部
トリエニルホスフエート 20部
実験例1と同様に射出成型機にて試験片を成形した。

第3表に実験例7~9及び比較例4のテスト結果を示す。

第3表 ナイロンのテスト結果

	実験例7	実験例8	実験例9	比較例4
難燃性	Y-1合格	Y-1合格	Y-1合格	Y-1合格
表面の状態	ブリードなし	ブリードなし	ブリードなし	ブリードあり
荷電防止性	○	○	○	△

ここに

難燃性: UL-84のテストに準じた。

ここに

難燃性: 難燃指数 JIS D 1201

耐候性: フードモーター 200時間照射後の布の黄変の度合で評価した。

○ めんど黄変しない

△ わざかに黄変する

× 黄変へ色

である。

実験例 9

使用原料

ナイロン6の粉末 100部

ポリ磷酸エステルⅡ 20部

上記使用原料をミキサーで混合し、270°Cにセットされた射出成型機にて試験片を成形した。

実験例 10

難燃剤としてポリ磷酸エステルⅡ 20部を使用したほか実験例7と同様に試験片を成形した。

実験例 11

使用原料

ナイロン66の粉末 100部

金型のやけ: 難燃剤が成形中に融解樹脂の表面に漏出し、漏出した融解樹脂が高溫の金型上で分解して焦げる現象を「金型のやけ」という。この様な場合、金型を汚すするためにはしばしば作業を停止する必要がある。

○— 金型のやけなし

×— 金型のやけあり

である。

実験例 12

使用原料

OPポリスチレン	100部
----------	------

デカブロモジフェニルエーテル	15部
----------------	-----

三酸化アンチモン	5部
----------	----

ポリ磷酸エステルⅡ	5部
-----------	----

上記原料をミキサーで混合し、180°Cに加熱し射出成型機で試験片を成形した。

実施例 11

難燃剤としてポリ磷酸エステルⅠの代りにポリ磷酸エ斯特ルⅢを5部使用したほかは実施例10と同一成分、同一量を用いて同様に試験片を成形した。

比較例 5

使用原料

OP ポリスチレン	100 部
デカブロモジフェニルエーテル	15 部
トリフェニルホスフエート	5 部
三酸化アンチモン	5 部

実施例10と同様に試験片を作成した。

テスト結果を表1に示した。

第4表 ポリスチレンのテスト結果

	実施例 10	実施例 11	比較例 5
難燃性	Y-1 合格	Y-1 合格	Y-1 合格
炎の状態	ブリードなし	ブリードなし	ブリード少しあり
荷電防止性	○	○	×
金型やけ	○	○	○

第1図及び第1、第2、第3、第4表に示したごとく、本発明に使用のポリ磷酸エ斯特ルは熱可塑性樹脂に難燃性を付与するばかりでなく、従来の難燃剤に比較して揮発性、耐熱性、耐候性、移行性、荷電防止性、金型のやけ等に於てすぐれた難燃剤であることがわかる。

4 図面の簡単な説明

第1図は示差熱天秤によるポリ磷酸エ斯特ル(1)、同例及びトリフェニルホスフエートの加熱試験(%)と温度(°C)との関係を示す図である。

1. ポリ磷酸エ斯特ル【の温度による加熱試験曲線
2. トリフェニルホスフエートの温度による加熱試験曲線
3. ポリ磷酸エ斯特ルⅢの温度による加熱試験曲線。

特許出願人 株式会社大八化学工業所
代理人 弁理士水田一^泰 

第1図

